

## Material Manipulável ou Instrumento: O que realmente está sendo utilizado no ensino da Geometria Analítica Plana

*Daiane de Oliveira Gonçalves<sup>1†</sup>, Aline Costa Ramos<sup>1</sup>, Angela Leite Moreno<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Graduanda em Matemática-Licenciatura, Universidade Federal de Alfenas.*

<sup>2</sup> *Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Alfenas.*

**Resumo:** *Uma parte importante da Matemática é a Geometria Analítica Plana, porém esse conteúdo, muitas vezes, é ministrado de forma tradicional, ou seja, nas quais o professor utiliza apenas a lousa e o livro didático, resolvendo repetidamente exercícios cujo foco é a repetição de um algoritmo, o que gera desinteresse nos alunos. Uma das formas de motivar os mesmos a aprender certos conteúdos matemáticos é utilizando materiais manipuláveis. Sendo assim, este artigo aborda resultados de uma investigação, feita através da aplicação de questionário, a respeito da utilização de materiais manipuláveis no ensino da Geometria Analítica Plana pelos professores do Ensino Fundamental e do Ensino Médio de escolas públicas e privadas da cidade de Poço Fundo-MG e professores participantes do PIBID da cidade de Alfenas-MG. O propósito da investigação foi analisar se os professores utilizam materiais manipuláveis e quais os materiais utilizados por eles. Os resultados encontrados mostram que a maioria dos professores que disseram utilizar materiais manipuláveis para o ensino da Geometria Analítica Plana não conheciam ao menos o significado do mesmo, deixando claro a não utilização desses materiais.*

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Ensino Médio; Ensino Básico; Professor de Matemática.

**Abstract:** *An important part of mathematics is plane geometry, however this content is often taught in a traditional way, that is, in which the teacher uses only the blackboard and textbook, solving exercises repeatedly whose focus is the repetition of a algorithm, which generates disinterest in students. A way to motivate learning about some mathematics content is using manipulable materials. Therefore, this paper approaches results of an investigation through of application of a questionnaire about manipulable materials in teaching of plane analytic geometry by elementary school and high school teachers of public and private school in Poço Fundo city and teachers participating in the PIBID in Alfenas city. The purpose of this investigation was to analyse if the teachers use manipulable materials and what materials are used by them. The result show that the most of teachers who affirmed to know manipulable materials in teaching of plane analytic geometry neither knew the meaning of this, making clear don't use to use this materials.*

**Keywords:** Mathematics Teaching; High School; Basic Education, Maths Teacher.

## Introdução

Uma parte importante da Matemática é a Geometria Analítica Plana, conteúdo essencial no currículo escolar do ensino básico, porém o livro didático, único recurso didático geralmente utilizado pelo professor, nem sempre favorece o aprendizado desse conteúdo pelo aluno. A resistência dos alunos em relação a Geometria Analítica Plana acontece da mesma forma que a resistência à Matemática, muitos alunos a consideram como sendo difícil e muitas vezes um conteúdo insignificante a ser estudado, sem aplicabilidade à vida real.

---

<sup>†</sup> Autor correspondente: [daiane\\_og@hotmail.com](mailto:daiane_og@hotmail.com).

Tal visão da Geometria Analítica Plana acontece em muitos dos casos pela falta de compreensão dos conceitos como também falta de estímulo do professor para que o aluno compreenda os conceitos, pois é importante que o aluno se sinta atraído e que se interesse cada vez mais pelo conteúdo a ser estudado. E, somando a isso, o professor em geral não se sente confortável em lecionar conceitos mais geométricos, o que gera mais problemas de aprendizagem.

A motivação dos alunos pode se efetivar de diversas maneiras, uma delas pode ser através da utilização de materiais manipuláveis como complemento aos livros didáticos utilizados, sendo uma ótima alternativa para que os alunos passem a visualizar diversos conceitos matemáticos, como os estudados em Geometria Analítica Plana. Essa utilização pode acontecer em todas as fases do ensino básico, respeitando-se os níveis de dificuldade. Existem relatos de sua utilização inclusive no ensino superior, quando professores procuram sanar os problemas de aprendizagem e consolidação de conceitos que deveriam ter ocorrido ainda no ensino básico. A utilização desses materiais possibilita uma evolução por parte dos alunos, não só na Geometria Analítica Plana, mas também em outras áreas da Matemática.

Devido à importância da utilização correta dos materiais manipuláveis no processo de ensino-aprendizagem, decidimos analisar se os materiais manipuláveis são utilizados pelos professores para auxiliar no aprendizado, como consequência, aumentando o interesse dos alunos do Ensino Básico, e, no caso de não serem utilizados, o porquê do não uso, visto as vantagens proporcionadas pelos mesmos no aprendizado desses conceitos.

Para alcançar nosso objetivo, investigamos alguns professores através de um questionário, e analisando as respostas obtidas pudemos assinalar alguns aspectos da utilização desses materiais, e percebemos que não estava condizendo com a verdadeira realidade do ensino nas escolas, e para confirmar esta hipótese fizemos uma nova pergunta para esses professores. Após analisar os resultados obtidos com as respostas desse grupo de professores, houve a necessidade de selecionamos um novo grupo a ser investigado, não tendo nenhuma ligação com o anterior. Porém os resultados obtidos nos dois grupos foram muito parecidos, mesmo se tratando de realidades diferentes.

## Revisão Bibliográfica

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999, p.41) é papel da Matemática do Ensino Médio utilizar instrumentos e informações além dos propostos nos livros didáticos para que o aluno possa progredir e continuar aprendendo. Com isso, o professor deve propor atividades que levem o aluno a pensar, refletir e interagir de forma direta nas aulas, tornando seu aprendizado mais efetivo. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 19) os materiais manipuláveis contribuem para o aprendizado do aluno, porém estes precisam estar relacionados com o conteúdo apresentado.

Passos (2006) ressalta que a utilização de materiais manipuláveis para o ensino teve influência a partir do Movimento Escola Nova, que se preocupava com o “método ativo” de ensino. Entretanto, muitos professores não entenderam essa nova concepção de ensino de maneira correta, acreditando que apenas a manipulação dos objetos resultaria na aprendizagem dos conceitos, o que não acontece, pois é necessário que haja uma relação entre o material manipulável e os conceitos a serem ensinados. Outro problema com relação aos materiais manipuláveis está relacionado à falta de valorização dos mesmos, tal desvalorização acontece pelo fato de que muitos professores não sabem utilizar esses materiais e, assim, ficam presos apenas na utilização dos livros, ou ainda por acreditarem que essa utilização irá causar um transtorno na sala de aula, muitas vezes em decorrência do elevado número de alunos.

De acordo com Nacarato (2005), em decorrência dos ideais escolanovistas que surgiu a tendência empírico-ativista, essa nova tendência se opunha as escolas clássicas, sendo o aluno o centro do processo de ensino-aprendizagem. Segundo Fiorentini (1995), o ideário empírico-ativista surge no Brasil na década de 20, defendendo um método de ensino baseado em ricos

materiais didáticos, como os materiais manipulativos, proporcionando o desenvolvimento da criatividade, potencialidades e interesses dos alunos. Outra tendência que influenciou o ensino de Matemática foi a construtivista, surgindo nas décadas de 60 e 70 no Brasil, defendia a utilização de materiais manipuláveis para a construção do pensamento lógico-matemático.

Segundo Silva e Lopes (2013), uma alternativa para amenizar os problemas enfrentados pelos professores no ensino da Geometria Analítica Plana, é a utilização de materiais manipuláveis e *softwares*. Através desses recursos os alunos passam a se interessar por questões que antes eram rejeitadas e desenvolvem uma maior facilidade para visualizar as características dos conceitos que estão sendo discutidos. O material proposto pelos autores foi o jogo Tangram, abordando conceitos de perímetros e áreas de figuras planas no Ensino Fundamental. Conforme Dias (2013) outro material manipulável que contribui para a compreensão de conceitos da Geometria Analítica Plana é o Geoplano. Esse material desenvolve habilidades de raciocínio, facilitando o processo de aprendizagem, tornando-o mais agradável.

Além de ser de extrema importância que o professor desenvolva recursos que possam contribuir para uma participação ativa dos alunos, despertando o gosto e o interesse pela Matemática, Passos e Sousa (2010) afirmam que Geometria Analítica Plana é uma matéria pouco aproveitada pelos professores de maneira criativa, e que simples dobraduras de papel podem auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

Corroborando com estas ideias, Vieira (2010) relata que a utilização de materiais manipuláveis poderia ser uma alternativa para melhorar tanto o aprendizado da Geometria Analítica Plana como também de toda a Matemática, pois os alunos ao terem contato físico com esses materiais terão mais facilidade com as questões geométricas envolvidas, alcançando um maior grau de abstração, podendo aplicar a Matemática diretamente a questões de seu cotidiano.

Para Nacarato (2005), muitos professores confundem materiais concretos com os materiais manipuláveis, e em muitas vezes quando se referem ao termo concreto na verdade estão falando de materiais manipuláveis. E para esclarecer o verdadeiro significado de material manipulável, Reys (1971) os define como sendo um objeto o qual os alunos podem manipular, movimentar e ter um contato físico, e que estes podem ser utilizados para representar uma ideia.

De acordo com Jesus e Souza (2016) a utilização de materiais manipuláveis é um assunto muito discutido entre pesquisadores e teóricos no campo da Educação nos últimos anos, principalmente por fazer com que os alunos deixem a passividade, servindo como incentivo para eles participarem ativamente na construção dos seus conhecimentos. Discutem também que na medida em que o aluno manipula ele pode realizar descobertas e fazer inúmeras investigações. A utilização de materiais manipuláveis combinada com a investigação matemática certamente irá permitir que os alunos desenvolvam habilidades, pois é necessário pensar, questionar, discutir suas ideias, resolver problemas e buscar suas soluções durante toda a atividade.

Os autores ainda afirmam que os materiais manipuláveis são um instrumento importante para “motivar; inovar; auxiliar na construção do conhecimento; desenvolver o pensamento matemático; criar, confrontar e verificar hipóteses, desenvolver a criatividade, entre outras”. Desta forma, manipular os materiais faz com que os alunos formem imagens mentais de conceitos abstratos.

## Metodologia

Os sujeitos investigados na pesquisa pertenciam a dois grupos de professores de Matemática, um deles da cidade de Poço Fundo-MG e outro grupo composto por professores supervisores das escolas parceiras do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da área de Matemática. Participaram da pesquisa onze professores do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio, destes nove são professores são da rede estadual e dois da rede particular de ensino.

A investigação foi feita através de um questionário contendo dezenove questões elaboradas

para que pudéssemos explorar a questão da utilização ou não de materiais manipuláveis no ensino da Geometria Analítica Plana. O questionário foi dividido em duas partes, a primeira parte, composta por oito afirmações e uma pergunta, foi destinada aos professores que utilizam materiais manipuláveis no ensino. Como existem vários fatores que influenciam na utilização do mesmo, apresentamos alguns que consideramos cruciais, e os professores deveriam assinalar o grau de concordância. A pergunta pertencente a esta parte do questionário visava investigar quais eram os materiais manipuláveis que os professores utilizavam para o ensino da Geometria Analítica Plana.

A segunda parte foi destinada aos professores que não utilizam materiais manipuláveis no ensino da Geometria Analítica Plana, também composta por oito afirmações, procuramos investigar o que mais influencia na não utilização do mesmo, considerando que os professores deveriam assinalar qual o grau de concordância.

Em ambas as partes do questionário, haviam duas perguntas destinadas a investigar quais fontes específicas são utilizadas por estes professores para preparar suas aulas. Também foi deixado um campo para observações, no qual o professor poderia expressar suas ideias e opiniões a respeito do questionário aplicado e também a respeito da utilização dos materiais manipuláveis no ensino.

O questionário aplicado teve como propósito investigar se os professores utilizam ou não materiais manipuláveis para o ensino da Geometria Analítica Plana, expondo os principais pontos que levam os professores a utilizarem os materiais manipuláveis ou investigando o porquê de sua não utilização. Inicialmente o número de sujeitos selecionados para a pesquisa não foi suficiente para responder nossa questão norteadora. Sendo assim, entramos em contato com os professores supervisores das escolas parceiras do PIBID da área de Matemática, com a finalidade de conseguir mais dados para a nossa investigação e adicionamos uma questão para verificar se os professores conheciam de fato materiais manipuláveis.

## Discussões e resultados

No início das investigações percebemos que a obtenção dos dados não aconteceria de maneira rápida e fácil, pois encontramos vários obstáculos. Entre esses problemas, podemos relatar que uma escola não permitiu nossa entrada, e então os questionários foram entregues para a secretária da escola, que os encaminhou para os professores que se encontravam na escola naquele momento. Em outra escola, nossa entrada foi permitida, porém antes que os professores respondessem o questionário, seria necessário encaminhar o mesmo a Superintendência de Ensino de Varginha, para que o material fosse aprovado. Diante dessas situações, decidimos encontrar os professores fora do ambiente escolar.

Distribuímos o questionário a vários professores da cidade de Poço Fundo-MG, mas alguns deles não o responderam. Ao observarmos os questionários respondidos verificamos que em sua totalidade os professores disseram utilizar materiais manipuláveis no ensino da Geometria Analítica Plana, o que contradizia nossa experiência como ex-alunas de muitos destes professores. Para investigar o porquê dessa contradição, elaboramos mais uma pergunta, que foi crucial para a obtenção de um resultado mais verídico. Essa questão investigava quais materiais manipuláveis eram utilizados por eles nas aulas de Geometria Analítica Plana.

Ao apresentar essa questão para os professores que haviam respondido o questionário, percebemos que havia realmente um desconhecimento a respeito desses materiais, pois as respostas mostravam que quase a totalidade dos professores investigados não sabia o que é um material manipulável. Um dos poucos professores que citaram materiais manipuláveis corretamente, também listou alguns materiais que não pertenciam a Geometria Analítica Plana e alguns instrumentos, como régua.

Diante desses resultados, tivemos que mudar a intenção inicial da nossa pesquisa, que era investigar somente professores da cidade de Poço Fundo-MG, e aplicamos o mesmo questionário para um segundo grupo de professores, que não estariam relacionados com o grupo anterior.

Entramos em contato com os professores supervisores das escolas parceiras do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da área de Matemática, para analisar se o desconhecimento dos materiais manipuláveis aconteceria com esse novo grupo.

Através da análise dos dados, observamos que em ambos os grupos havia a falta de conhecimento a respeito dos materiais manipuláveis. Alguns deles não deram muita atenção à investigação, respondendo sem analisar sequer o objetivo do questionário. Mas também nos deparamos com professores que se dispuseram a responder o questionário de maneira sensata, nos passando a verdadeira realidade de sua prática pedagógica, que na maioria das vezes sofre influência da escola em que trabalha.

No gráfico (Figura 1) estão contidas as informações a respeito das afirmações destinadas aos professores que dizem utilizar os materiais manipuláveis no ensino da Geometria Analítica Plana.

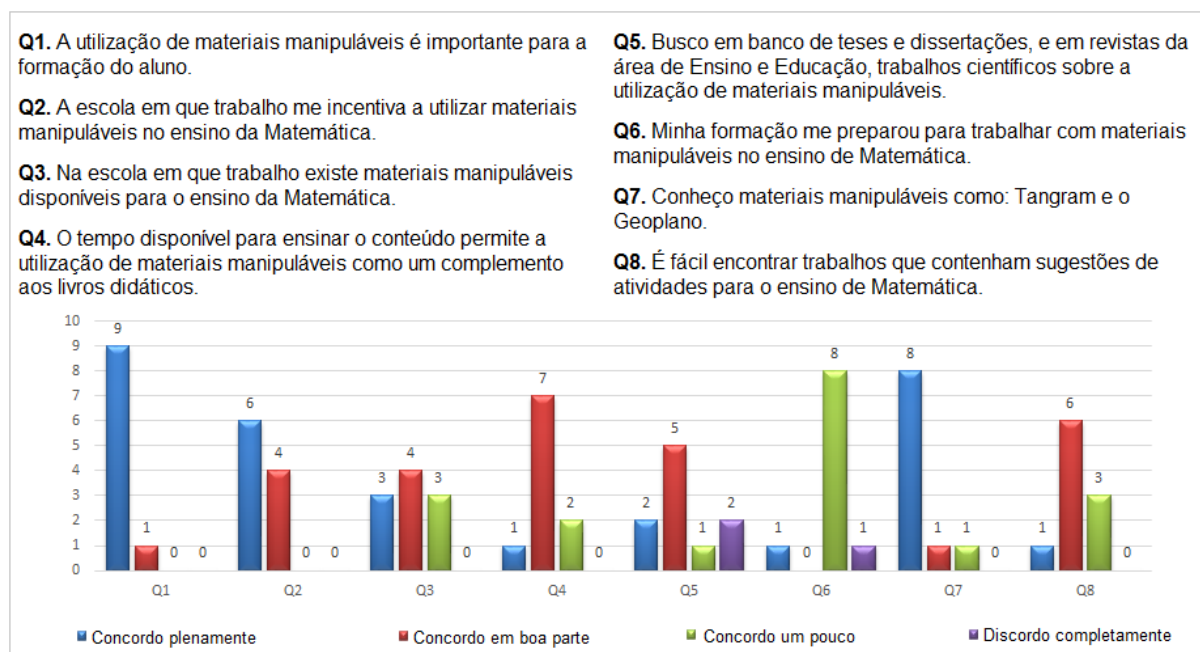


Figura 1: Professores que utilizam Materiais Manipuláveis.

Analisando os questionários fica evidente que a maioria deles acredita que a utilização de materiais manipuláveis é importante para a formação do aluno, e essa utilização acontece devido ao incentivo das escolas em que trabalham, porém o tempo disponível para o ensino nem sempre permite essa utilização. Também é possível observar que a formação desses professores não os preparou para utilizar esses materiais em conjunto com os livros didáticos. Na afirmação sobre a busca de trabalhos científicos a respeito do tema abordado as respostas estão bem distribuídas entre as alternativas, entretanto grande parte dos professores disseram ter dificuldade de encontrar trabalhos que contenham sugestões de atividades para o ensino.

Apenas um dos professores investigados disse não utilizar os materiais manipuláveis no ensino da Geometria Analítica Plana, mesmo afirmando que a sua utilização é importante para a formação do aluno. Segundo este professor, a escola em que trabalha não incentiva a utilização desses materiais e nem tem disponibilidade dos mesmos. Conhece poucos materiais manipuláveis, fato que pode ser justificado por sua formação que não o preparou para a utilização dos mesmos. Embora busque trabalhos científicos considera difícil encontrar sugestões de atividades para o ensino da Matemática. Também acredita que o tempo não é suficiente para acrescentar esses materiais em suas aulas. Este mesmo professor admite ser necessário mudar a maneira como aplica suas práticas pedagógicas, pois os alunos não se interessam em aulas tradicionais, nas

quais o professor baseia-se apenas num determinado livro didático.

Apenas dois professores investigados descreveram corretamente os materiais manipuláveis, citando polígonos de cartolina, tangram e geoplano. Dois deles descreveram corretamente alguns materiais manipuláveis, mas também citaram instrumentos. Seis dos professores que disseram utilizar os materiais manipuláveis citaram apenas instrumentos, como a malha quadriculada, o transferidor, o compasso, a régua e o teodolito artesanal, ou ainda citaram alguns blogs, mostrando total desconhecimento sobre o assunto. Outros ainda disseram utilizar sólidos geométricos, porém estes são utilizados para o ensino da Geometria Espacial e não da Geometria Analítica Plana. Portanto é possível perceber que muitos dos professores que disseram utilizar os materiais manipuláveis no ensino da Geometria Analítica Plana não sabem ao menos o que são esses materiais e quais são utilizados para o ensino desse conteúdo.

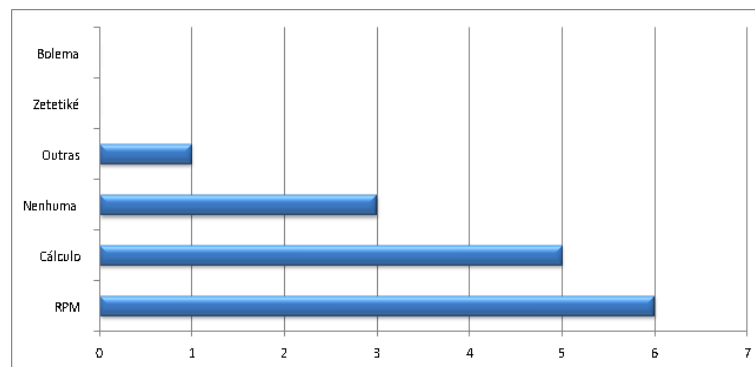


Figura 2: Revistas de Ensino ou Educação que os professores costumam ler.

De acordo com o gráfico apresentado na Figura 2, os sujeitos da pesquisa costumam ler apenas duas das revistas citadas, tais como a Revista do Professor de Matemática e a Cálculo, ou não leem nenhuma revista. Nenhum professor mencionou conhecer outras revistas.

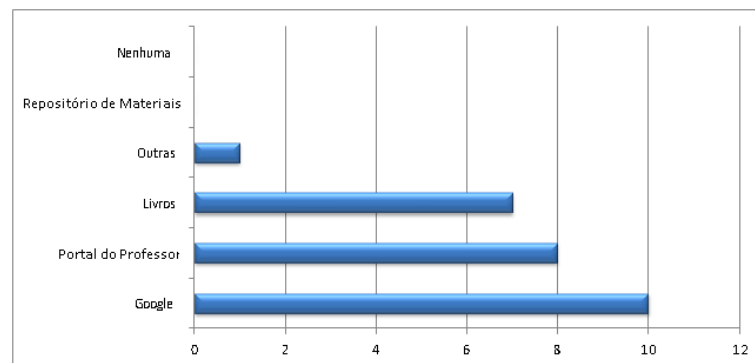


Figura 3: Fontes utilizadas pelos professores para buscar materiais.

Todos os professores entrevistados disseram utilizar ao menos uma fonte para a preparação de suas aulas, sendo que a principal delas é o Google, mas há também aqueles que utilizam o Portal do Professor e livros. Apenas um deles disse conhecer outra fonte que o auxilia na preparação das aulas, que seria o site “Só Matemática”. Essas informações estão dispostas no gráfico apresentado na Figura 3.

## Conclusão

Procuramos, neste trabalho, discutir se os professores do Ensino Fundamental e Médio utilizam materiais manipuláveis no ensino-aprendizagem de Geometria Analítica Plana. Analisamos dois grupos diferentes de professores, pois inicialmente pensamos que os resultados obtidos em cada um dos grupos seriam diferentes. O primeiro grupo não participa nem sofre influência do PIBID, já que na cidade de Poço Fundo-MG não há ações deste programa. E o segundo grupo é composto por professores supervisores das escolas associadas ao PIBID que, portanto, convivem com intervenções pedagógicas que utilizam metodologias diferenciadas no processo de ensino-aprendizagem. Com isso, pensamos que o segundo grupo estaria mais informado sobre os materiais manipuláveis do que o primeiro grupo. Porém, os resultados obtidos em ambos os grupos foram parecidos, e percebemos que a maioria dos professores sequer sabia o significado de material manipulável. E mesmo sem ter o conhecimento desses materiais, muitos professores disseram utilizá-los.

A partir desses resultados podemos concluir que a maioria dos professores investigados não utilizam materiais manipuláveis no ensino da Matemática, em especial da Geometria Analítica Plana. A não utilização e o desconhecimento dos materiais manipuláveis acontecem por vários empecilhos. A formação do professor é um dos pontos que dificultam essa utilização, pois na maioria das vezes o professor não é preparado para utilizar materiais didáticos diversificados nem tendências mais atuais de ensino. Além disso, o tempo disponível para as aulas restringe a utilização dos materiais manipuláveis, sendo que os conteúdos previstos no plano de ensino devem ser cumpridos, e estes ocupam quase a totalidade das aulas dos professores. Outra dificuldade para a utilização dos mesmos acontece pelo não incentivo das escolas ou ainda pela falta de materiais disponíveis nas mesmas.

Muitos professores não buscam trabalhos científicos sobre o ensino de Matemática, e conseqüentemente sobre a utilização de materiais manipuláveis, pois em muitos destes trabalhos é possível encontrar sugestões de materiais fáceis de serem confeccionados pelos alunos e que são de baixo custo, logo a falta de materiais manipuláveis nas escolas não pode ser justificada por suas condições financeiras, e sim pela falta de tempo, pela formação do professor ou, em alguns casos, pelo desinteresse dos professores e das escolas.

Portanto, mesmo que os professores estejam dispostos a utilizar materiais manipuláveis para auxiliar o ensino da Geometria Analítica Plana, existem muitos pontos que dificultam essa utilização. Mas essas dificuldades precisam ser superadas, visto as vantagens proporcionadas pelo uso de materiais manipuláveis no aprendizado destes conceitos, ressaltando que estes devem ser utilizados de maneira correta, sempre relacionados com os conteúdos que estão sendo trabalhados em sala de aula.

## Referência

- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997. V.3.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.
- DIAS, M. A. Experiências matemáticas no geoplano. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, *Anais...* 2013, Canoas-RS. Ulbra, 2013.
- FIORENTI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. *Revista Zetetiké*, n. 4, 1995.

JESUS, L. O. M.; SOUZA, L. M. Materiais manipuláveis no ensino da trigonometria: investigação a partir da régua trigonométrica. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, *Anais..* 2016, São Paulo-SP. Universidade Cruzeiro do Sul, 2016.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de Matemática. In: LORENZATO, S. *Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. *Revista de Educação Matemática*, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2005. URL <http://www.sbempaulista.org.br/RevEdMatVol9.pdf/>.

PASSOS, P. M. C.; SOUSA, J. N. F. Trabalhando conceitos de geometria plana através de dobraduras. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. *Anais....* Salvador, 2010.

REYS, R. *Considerations for teaching using manipulative materials*. [s.l.]: Aritmético teacher, 1971.

SILVA, R. S.; LOPES, D. C. V. A construção de conceitos da geometria plana com o uso de materiais concretos e digitais: uma experiência com Tangram. *Revemat*. Florianópolis, v. 08, n. 1, p. 179-198, 2013.

VIEIRA, C.R. *Reinventando a geometria no ensino médio: uma abordagem envolvendo materiais concretos, softwares de geometria dinâmica e a teoria de van Hiele*. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Departamento de Matemática, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto, 2010. 149 p.